

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 OHT PCT 13	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/04994	国際出願日 (日.月.年) 13.06.01	優先日 (日.月.年) 16.06.00
出願人(氏名又は名称) オー・エイチ・ティー 株式会社 OHT Inc.		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
  - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
    - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
  - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
    - この国際出願に含まれる書面による配列表
    - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
    - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
    - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
    - 出願後に提出した書面による配列表が、出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
    - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3.  発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は
  - 出願人が提出したものを承認する。
  - 次に示すように国際調査機関が作成した。
5. 要約は
  - 出願人が提出したものを承認する。
  - 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、  
第 1 図とする。 出願人が示したとおりである.  なし
  - 出願人は図を示さなかった。
  - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G01R 31/02, 31/28  
 H01L 21/66  
 H05K 3/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl' G01R 31/02, 31/28  
 H01L 21/66

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-74975 A (日本電産リード株式会社) 14. 3月. 2000 (14. 03. 00) 段落番号【0032】～【0054】，第1図，第4図，第6図 段落番号【0055】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u> <u>5, 6, 8</u>
Y	JP 2000-55991 A (オーライ・エイチ・ティー株式会社) 25. 2月. 2000 (25. 02. 00) 第6頁左欄第33行目～第7頁左欄第19行目，第2図，第4 図，第23図 (ファミリーなし)	<u>1-8</u>

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

29. 08. 01

## 国際調査報告の発送日

11.09.01

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎淳史

2T 8907



電話番号 03-3581-1101 内線 6230

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-26647 A (オカノハイテック株式会社) 27. 1月. 1998 (27. 01. 98) 段落番号【0018】，【0021】～【0024】 段落番号【0019】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u> <u>3</u>
Y	JP 09-127176 A (日本電気株式会社) 16. 5月. 1997 (16. 05. 97) 段落番号【0004】，【0008】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u>

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年12月20日 (20.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/96891 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:  
31/28, H01L 21/66, H05K 3/00

G01R 31/02,

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石岡聖悟 (ISHIOKA, Shogo) [JP/JP]; 〒720-2124 広島県深安郡神辺町大字川南827-3 Hiroshima (JP). 山岡秀嗣 (YAMAOKA, Shuji) [JP/JP]; 〒720-0837 広島県福山市瀬戸町地頭分693-9 Hiroshima (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04994

(22) 国際出願日: 2001年6月13日 (13.06.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, SG, US.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) 優先権データ:  
特願2000-182118 2000年6月16日 (16.06.2000) JP

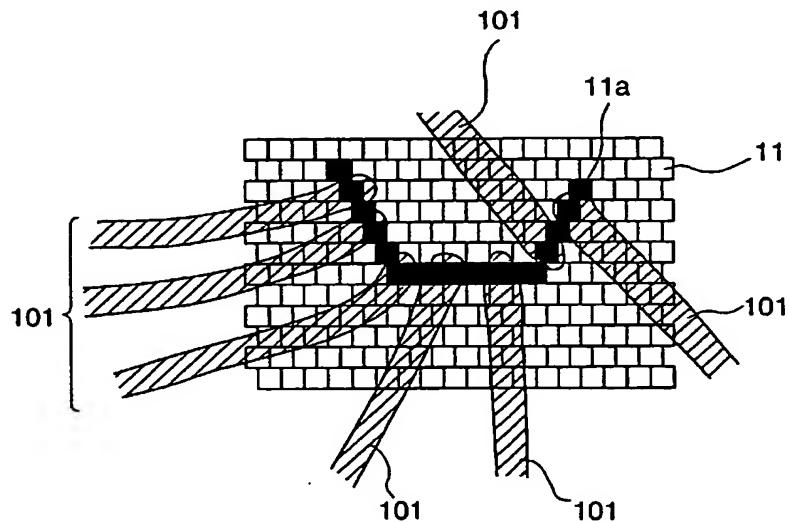
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オー・エイチ・ティー株式会社 (OHT INC.) [JP/JP]; 〒720-2103 広島県深安郡神辺町字西中条1118番地の1 Hiroshima (JP).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 回路基板の検査装置及び検査方法



A1

WO 01/96891

(57) Abstract: A device and a method capable of performing a high-speed inspection using sensors for general purpose with excellent productivity; the inspection method, comprising the steps of analyzing the CAD data of circuit wirings (101) when a circuit board (100) to be inspected is determined so as to detect the end positions of the wirings, specifying a plurality of sensor elements (capable of detecting a voltage variation at the end part) positioned close to the end position, and controlling a switching circuit (16) so that the plurality of sensor elements are connected to an output terminal (12) side and the other sensor elements are connected to a GND terminal (15), whereby, when inspection signals (voltage variation) are output from the output terminal (12) when a voltage is applied to one selected circuit wiring, a severance of wire can be said to be absent in the circuit wiring.

[競業有]



---

(57) 要約:

汎用性があり生産性に優れたセンサを用いて高速検査可能な検査装置及び検査方法を提供すること。

検査対象となる回路基板 100 が決定した時点で、その回路配線 101 の C A D データを分析し、配線の端部位置を検出する。そして、さらに、その端部位置に近接する（その端部の電圧変化を検知できる）複数のセンサ要素を特定する。その複数のセンサ要素が出力端子 12 側に接続され、他のセンサ要素は G N D 端子 15 に接続されるように、切換回路 16 を制御する。その状態で、選択した一つの回路配線に電圧を印可した際に、出力端子 12 から検査信号（電圧変化）が出力されれば、その回路配線に断線は存在しないと言うことになる。

## 明細書

## 回路基板の検査装置及び検査方法

## 5 技術分野

本発明は、回路基板の検査装置及び検査方法に関する。

## 背景技術

回路基板の製造においては、基板上に回路配線を施した後、その回路配線に断線があるか否かを検査する必要がある。

近年、回路配線の高密度化により、各回路配線に、ピンを同時に配置し接触させる十分な間隔がとれない状況となってきたため、ピンを用いずに、回路配線と接触することなく電気信号を受信する非接触式の検査手法が提案されている（特開平9-264919号）。

しかしながら、この非接触式の検査を行う際には、基板のCADデータからセンサの形状を設計し、機械加工又はエッチング等の機械的手法にてその製作を行っていた。この場合、各基板上の配線の形状に合わせたセンサを作らなければならないため、センサの生産効率が悪かった。また、マトリクス状にセンサを配列した検査装置も存在していたが、全てのセンサ要素をスキャンしていたため、処理に時間がかかっていた。

本発明は上記従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、汎用性があり生産性に優れたセンサを用いて高速検査可能な検査装置及び検査方法を提供することにある。

## 25 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、回路基板上の回路配

線を検査する検査装置であって、回路配線の一端に対して電気信号を供給し、該回路配線上の電圧を変化させる供給手段と、それぞれが、近接する導体の電圧変化に応じて、検査信号を生成する、複数のセンサ要素を、整列配置したセンサ手段と、前記複数のセンサ要素のうち、前記回路配線の他端に近接するセンサ要素を選択するセンサ要素選択手段と、選択された前記センサ要素から検査信号を出力する出力手段と、を有することを特徴とする。

前記供給手段は、前記回路基板上の複数の回路配線の内、選択した一つの回路配線に対して電気信号を供給可能であり、前記センサ要素選択手段は、前記複数の回路配線の複数の端部に近接するセンサ要素全てを選択し、前記出力手段は、前記センサ要素選択手段によって選択された前記センサ要素の少なくとも一つで検査信号が生成された場合に、該検査信号を出力することを特徴とする。

前記センサ要素選択手段は、各センサ要素とグラウンドとの接続を制御する第1スイッチング手段と、各センサ要素と前記出力手段との接続を制御する第2スイッチング手段と、を含むことを特徴とする。

前記出力手段から出力された検査信号に基づき、前記回路配線の断線を検出する検出手段を更に有することを特徴とする。

回路基板上の回路配線を検査する検査システムであって、回路基板に對向して並べて配置される、上記検査装置を複数含むことを特徴とする。

前記複数の検査装置に接続されるユニバーサルテスターを更に含むことを特徴とする。

上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、それぞれが、近接する導体の電圧変化に応じて、検査信号を生成する、複数のセンサ要素を、整列配置したセンサ手段を用いて、回路基板上の回路配線を検査する

検査方法であって、回路配線の一端に対して電気信号を供給し、該回路配線上の電圧を変化させる供給工程と、前記複数のセンサ要素のうち、前記回路配線の他端に近接するセンサ要素のみを選択するセンサ要素選択工程と、前記センサ要素選択工程によって選択された前記センサ要素から出力された検査信号に基づき、前記回路配線の断線を検知する検知工程と、を有することを特徴とする。

前記センサ手段を複数並べて配置することにより、回路基板上の複数の回路配線を同時に検査することを特徴とする。

なお、ここで、整列配置とは、例えば、マトリクス状の配列など、センサ要素が所定の規則に従って配置された状態を指すものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施の形態にかかる検査装置において、センサ要素の選択方法を説明する図である。

第2図は、本発明の第1の実施の形態に係る検査システムの概略図である。

第3図は、本発明の第1の実施の形態に係る検査システムのコンピュータの概略ハードウェア構成を示したブロック図である。

第4図は、本発明の第1の実施の形態に係るセンサユニットの概略構成を示すブロック図である。

第5図は、本発明の第1の実施の形態に係るセンサユニットの切換回路の概略構成を示すブロック図である。

第6図は、本発明の第2の実施の形態に係る検査システムの概略図である。

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素の相対配置、数値等は、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

5 (第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態として、マトリクス状に配置したパネル電極をセンサ要素として用いた検査システム20について説明する。

〈検査システムの構成〉

10 図2は、回路基板100上の回路配線101を検査するための検査システム20の概略図である。

15 検査システム20は、複数のセンサ要素を備えたセンサユニット1と、コンピュータ21と、回路配線101に検査信号を供給するためのプローブ22と、プローブ22への検査信号の供給を切替えるセレクタ23と、を備える。セレクタ23は、例えば、マルチプレクサ、デブレクサ等から構成することができる。

コンピュータ21は、セレクタ23に対しては、プローブ22選択のための制御信号及び回路配線101に与える電気信号を供給する。また、センサユニット1に対しては、検査信号を取り出すセンサ要素を選択するための選択信号を供給する。

20 印加する電気信号は電圧パルス或いは交流信号のどちらでもよい。電圧パルスを用いれば、信号の極性を限定できるため、センサ要素での電流方向を一方向に限定して回路設計ができ、回路設計が単純になる。

また、コンピュータ21は、センサユニット1からの検出信号を受信して、回路配線101の断線を検出する。

25 プローブ22は、その先端が、それぞれ回路基板100上の回路配線101の一端に接触しており、回路配線101に対して電気信号を供給

する。

セレクタ 23 は、電気信号を出力するプローブ 22 を切替える。回路基板 100 上の複数の独立した回路配線 101 の一つずつに電気信号が供給されるように、コンピュータから供給された制御信号に基づきスイッチングを行なう。また、セレクタ 23 は、電気信号を印加しない回路配線については、GND または電源等の低インピーダンスラインに接続する。テスト信号がクロストークによって非テスト回路配線に乗り、誤信号をセンサが受信しないようにするためである。

センサユニット 1 は、回路基板 100 の回路配線 101 に対向する位置に、非接触に配置され、プローブ 22 から供給された電気信号によって回路配線 101 上に生じた電位変化を検出し、検出信号としてコンピュータ 21 へ出力する。センサユニット 1 と回路配線との間隔は、0.05 mm 以下が望ましいが、0.5 mm 以下であれば可能である。また、回路基板とセンサユニット 1 とを、誘電体絶縁材料を挟んで密着させてもよい。

なお、図 2 の回路基板 100 では、片面側にのみ回路配線 101 が設けられている場合を想定しているが、両面に回路配線 101 が設けられている回路基板についても検査可能であり、その場合は、センサユニット 1 を上下に二つ用いて回路基板をサンドイッチするように配置して検査する。

次に、図 3 を用いて、コンピュータ 21 の内部構成について説明する。

図 3 は、コンピュータ 21 の概略のハードウェア構成を示したブロック図である。

211 は、コンピュータ 21 全体を制御する演算・制御用の C P U 、212 は C P U 211 で実行するプログラムや固定値等を格納する R O

M、214は、一時記憶用のRAMであり、ロードされるプログラムを格納するプログラムロード領域や、センサユニットから受信したデジタル信号の記憶領域等を含む。

215は外部記憶装置としてのハードディスクである。216は着脱可能な記憶媒体の読み取り装置としてのCD-ROMドライブである。

また、217は入出力インターフェースであって、入出力インターフェース217を介して、入力装置としてのキーボード218、マウス219、更には、センサユニット1やセレクタ23とも信号の授受を行なう。

HD215には、センサユニット制御プログラム、セレクタ制御プログラム等が格納され、それぞれ、RAM214のプログラムロード領域にロードされて実行される。また、設計上の回路配線の形状を示す画像データ(CADデータ)も、HD215に格納される。

センサユニット制御プログラム、セレクタ制御プログラム、及び設計上の回路配線の形状を示す画像データは、CD-ROMドライブでCD-ROMを読み取ることによってインストールしても、FDやDVD等の他の媒体から読み込んでも、ネットワークを介してダウンロードしてもよい。

図4に示すように、センサユニット1は、相互に離隔して配置された複数のセンサ要素11と、センサ要素11からの検査信号を出力するための出力端子12と、コンピュータ4からの制御信号が入力される制御端子14と、GNDに接続するGND端子15と、各センサ要素11と、入力端子12、出力端子13又はGND端子15との間の接続を切り替える切替回路16と、を備える。

センサユニット1において、各センサ要素11は、導電性を有する材料で構成され、そのような材料としては、例えば、アルミニウム、銅等の金属や、半導体等を挙げることができる。また、センサユニット1で

は、回路基板 100 の形状に合わせて、各センサ要素 11 を平面的に配置しているが、立体的に配置してもよい。

各センサ要素 11 の形状は、全て形状を統一することが望ましい。これは、導電パターンへの電気信号の供給及び導電パターンに現れる信号の受信を、各センサ要素 11 でムラ無く行うためである。

5

また、各センサ要素 11 は、行方向及び列方向にそれぞれ等間隔に配列されたマトリックス状に構成することが望ましい。そうすれば、導電パターンに面する単位面積毎のセンサ要素 11 の数のムラを低減することができると共に、各センサ要素 11 間の相対的な位置関係を明らかにし、各センサ要素 11 の位置の特定を容易化することができるからである。

10

図 4 では、センサ要素 11 の総数が 64 個となるが、これは本実施形態を説明する上で便宜的に定めたものであり、現実には、例えば、5 乃至 50  $\mu\text{m}$  角に 20 万から 200 万個のセンサ要素を配置することができる。このようにセンサ要素 11 の大きさ、間隔等を設定するにあたっては、より正確な検査を実現すべく、導電パターンの線幅に対して、概ね 2 つのセンサ要素が含まれるような大きさ、間隔を設定することが望ましい。

15

切替回路 16 は、例えば、マルチプレクサ、デブレクサ等から構成することができる。図 5 は、切替回路 16 の内部ブロック図である。

20

切替回路 16 は、コンピュータ 4 からの制御信号に応じて、各センサ要素 11 を個別に、出力端子 12 又は GND 端子 15 のいずれか 1 つに接続する。

25

本実施形態では、出力端子 12 を一つのみ設け、複数のセンサ要素 11 からの検査信号の OR を取っている。すなわち、どのセンサ要素 11 から検査信号が検出されたかは重要ではなく、選択された複数のセンサ

要素 1 1 に、信号を出力したものが存在するか否かを検出する。

なお、各センサ要素 1 1 を GND 端子 1 5 に接続可能としたのは、いずれかのセンサ要素 1 1 から検査信号をとる場合に、その S/N 比を向上するためであるが、GND 端子 1 5 に接続せずとも十分な S/N 比を得られる場合は、GND 端子 1 5 を設けず、各センサ要素 1 1 を単にオーブンとするような切替としてもよい。

信号源 2 は、交流信号、パルス信号等のような時間的に変化する電気信号、本実施形態では電圧が周期的に変化する電気信号、を常時発生するものである。電気信号の電圧変化の周期としては、例えば、500 kHz から 10 MHz が望ましい。なお、本実施形態では、信号源 2 を独立した構成としたが、コンピュータ 4 からそのような電気信号を発生するように構成してもよい。

処理回路 3 は、各センサ要素 1 1 からの検査信号をコンピュータ 4 で処理し易いように信号処理を行うものであり、検査信号を增幅する增幅器の他、フィルタ回路、A/D 変換器等を設けることができる。

コンピュータ 4 は、切替回路 1 6 に制御信号を送出し、どのセンサ要素 1 1 を選択するのかを設定する。この選択は、設計上の回路配線の形状を示す画像データ (CAD データ) に基づいて行われる。

具体的には、図 1 に示すように、マトリクス状に配置されたセンサ要素 1 1 の内、複数の回路配線 1 0 1 の他端 (プローブ 2 2 が接触している端部ではない端部) に近接する位置のセンサ要素 1 1 a のみを全て選択する。このためには、まず、検査対象となる回路基板 1 0 0 が決定した時点で、その回路基板 1 0 0 上の回路配線 1 0 1 の CAD データを分析し、配線の端部位置を検出する。そして、さらに、その端部位置に近接する (その端部の電圧変化を検知できる) 複数のセンサ要素 1 1 a を特定し、その複数のセンサ要素 1 1 a が出力端子 1 2 側に接続され、他

のセンサ要素は GND 端子 15 に接続されるように、切換回路 16 を制御する。

その状態で、選択した一つの回路配線に電圧を印可した際に、出力端子 12 から検査信号（電圧変化）が出力されれば、その回路配線に断線 5 は存在しないと言うことになる。

本実施の形態では、上記のように、マトリクス状に配置されたセンサ要素を用いて、回路配線の断線を検出するテストを構成したので、回路配線の形状に関わらず、共通のセンサユニットを用いることができ、検査装置の生産性が著しく向上する。また、センサ要素を全てスキャンするのではなく、アナログのスイッチを予め切り替えることによって、選 10 択したセンサ要素からのみ電気信号を出力させてるので、一つの回路配線に対して、1 ピットのデータしか出力されず、信号処理を極めて高速に行うことができる。

なお、センサユニット 1 では、回路基板 100 の形状に合わせて、各 15 センサ要素 11 を平面的に配置しているが、立体的に配置してもよい。

各センサ要素 11 の形状は、図 4 に示すように全て形状を統一することが望ましい。これは、回路配線への電気信号の供給及び回路配線に現れる信号の受信を、各センサ要素 11 でムラ無く行うためである。

各センサ要素 11 は、図 4 に示すように、行方向及び列方向にそれぞれ等間隔に配列されたマトリックス状に構成することが望ましい。そうすれば、回路配線に面する単位面積あたりのセンサ要素 11 の数のムラを低減することができると共に、各センサ要素 11 間の相対的な位置関係を明らかにし、検査の精度を向上させることができるからである。このようにセンサ要素 11 の大きさ、間隔等を設定するにあたっては、より正確な検査を実現すべく、回路配線の線幅に応じた大きさ、間隔を設定することが望ましい。

センサ要素は、ガラス、セラミックス、ガラスエポキシ、プラスチック等、導体以外の基板上に構成され、電気信号を印加した回路配線から放射される電磁波を、金属薄膜、多結晶半導体、非晶質半導体、比較的導電率の高い材料によって受信するものでもよい。

5 また、本実施の形態では、回路配線の電位変化を検出するものとしたが、回路配線から放射される電磁波の量と放射形状を検出してもよい。もし、所定の電磁波の量及び形状を検出できれば、回路配線が正常に連続していると判定する。もし所定よりも少ない量及び異なる形状を検出した場合は、回路配線の途中が離れているかまたは欠落していると判定する。

10 更に、本実施の形態ではプローブを回路配線の端部に接触させているが、回路配線の始点から、非接触端子を用いて、電気信号を入力してもよい。

#### (第2の実施の形態)

15 次に図6を用いて、本発明の第2の実施の形態としての検査システムについて説明する。

本実施の形態の検査システムは、マトリクス状の電極が多数形成されたユニバーサルテスタを用いることにより、センサユニット及び回路基板への信号の供給及び測定をより容易にするものである。センサユニットそのものの構成及び作用は、上記第1実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

20 ユニバーサルテスタ30の電極と、センサユニット1の端子及び回路基板100の配線の端部とを接続用プローブ31を用いて接続する。各センサユニット1に対しては、電源共有用に2本、選択信号出力用に1本、信号検出用に1本の、計4本のプローブが接続される。また、回路基板100に対しては、配線の端部の数だけプローブが接続される。更

に、ユニバーサルテスタと、センサユニット 1 との間には位置決め板 3 2 が設けられ、プロープが確実にセンサユニットや基板に接続されるようにサポートしている。

本実施の形態によれば、センサユニット 1 とコンピュータ 2 1 との間の配線をまとめることができ、特に、複数のセンサユニットを配置して、大型の回路基板を検査する場合に、より構成を容易にできる。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、汎用性があり生産性に優れたセンサを用いて高速検査可能な検査装置及び検査方法を提供することができる。

15

20

25

## 請求の範囲

1. 回路基板上の回路配線を検査する検査装置であって、

5 回路配線の一端に対して電気信号を供給し、該回路配線上の電圧を変化させる供給手段と、

それぞれが、近接する導体の電圧変化に応じて、検査信号を生成する、複数のセンサ要素を、整列配置したセンサ手段と、

前記複数のセンサ要素のうち、前記回路配線の他端に近接するセンサ要素を選択するセンサ要素選択手段と、

10 選択された前記センサ要素から検査信号を出力する出力手段と、  
を有することを特徴とする検査装置。

2. 前記供給手段は、前記回路基板上の複数の回路配線の内、選択した一つの回路配線に対して電気信号を供給可能であり、

15 前記センサ要素選択手段は、前記複数の回路配線の複数の端部に近接するセンサ要素全てを選択し、

前記出力手段は、前記センサ要素選択手段によって選択された前記センサ要素の少なくとも一つで検査信号が生成された場合に、該検査信号を出力することを特徴とする請求項1に記載の検査装置。

20 3. 前記センサ要素選択手段は、各センサ要素とグラウンドとの接続を制御する第1スイッチング手段と、各センサ要素と前記出力手段との接続を制御する第2スイッチング手段と、を含むことを特徴とする請求項1に記載の検査装置。

25 4. 前記出力手段から出力された検査信号に基づき、前記回路配線の断線を検出する検出手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載の検査装置。

5. 回路基板上の回路配線を検査する検査システムであって、

回路基板に対向して並べて配置される、前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の検査装置を複数含むことを特徴とする検査システム。

6. 前記複数の検査装置に接続されるユニバーサルテスタを更に含むことを特徴とする請求項 5 に記載の検査システム。

5 7. それぞれが、近接する導体の電圧変化に応じて、検査信号を生成する、複数のセンサ要素を、整列配置したセンサ手段を用いて、回路基板上の回路配線を検査する検査方法であって、

回路配線の一端に対して電気信号を供給し、該回路配線上の電圧を変化させる供給工程と、

10 前記複数のセンサ要素のうち、前記回路配線の他端に近接するセンサ要素のみを選択するセンサ要素選択工程と、

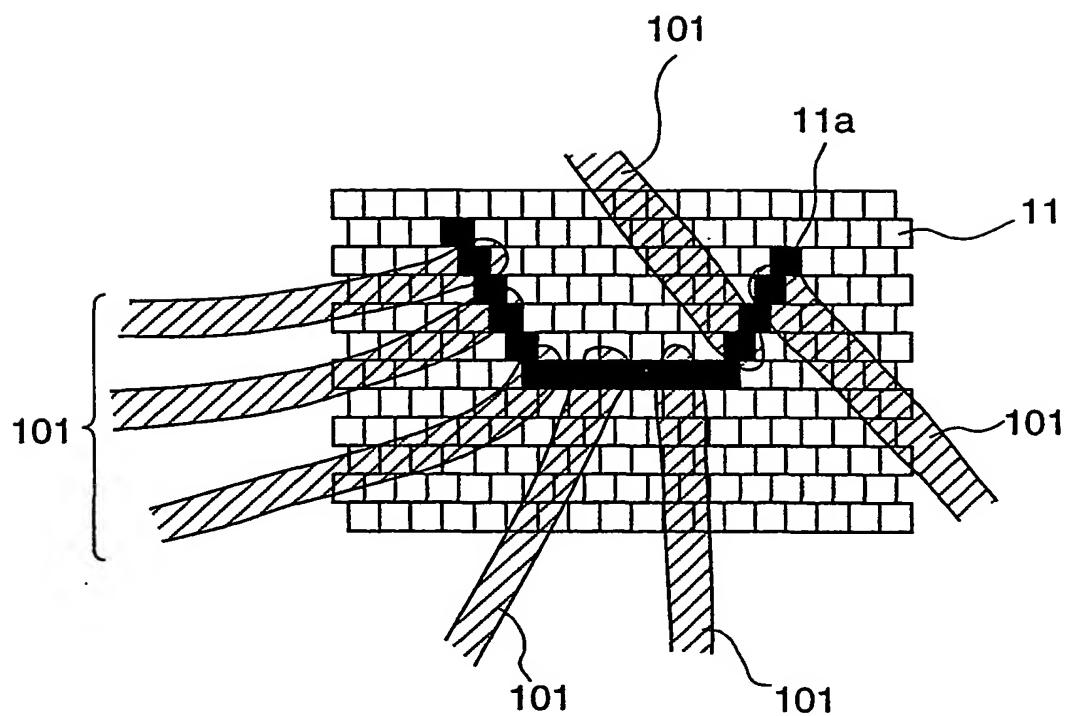
前記センサ要素選択工程によって選択された前記センサ要素から出力された出力信号に基づき、前記回路配線の断線を検知する検知工程と、  
を有することを特徴とする検査方法。

15 8. 前記センサ手段を複数並べて配置することにより、回路基板上の複数の回路配線を同時に検査することを特徴とする請求項 7 に記載の検査方法。

**THIS PAGE BLANK**

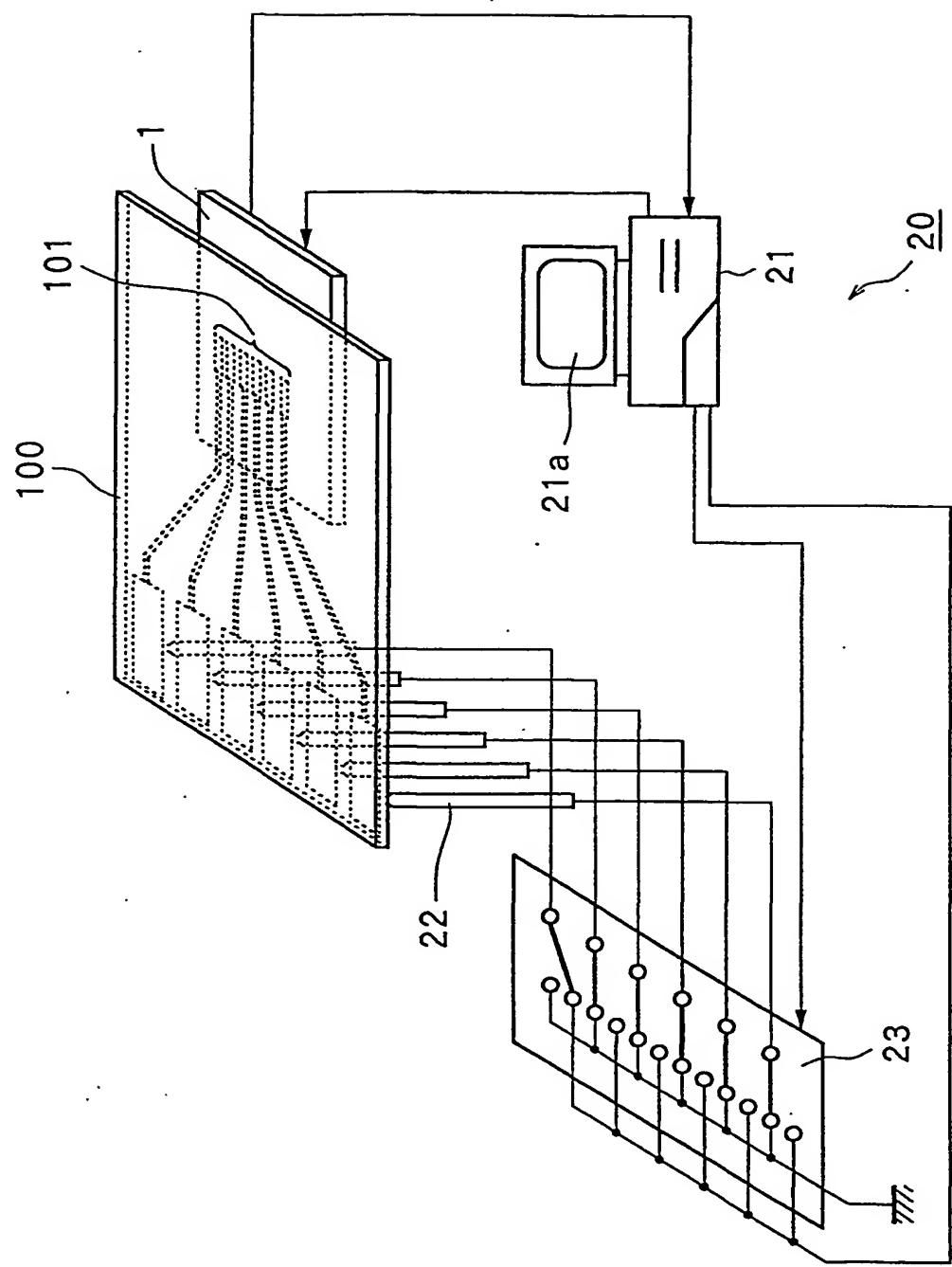
1 / 6

第1図



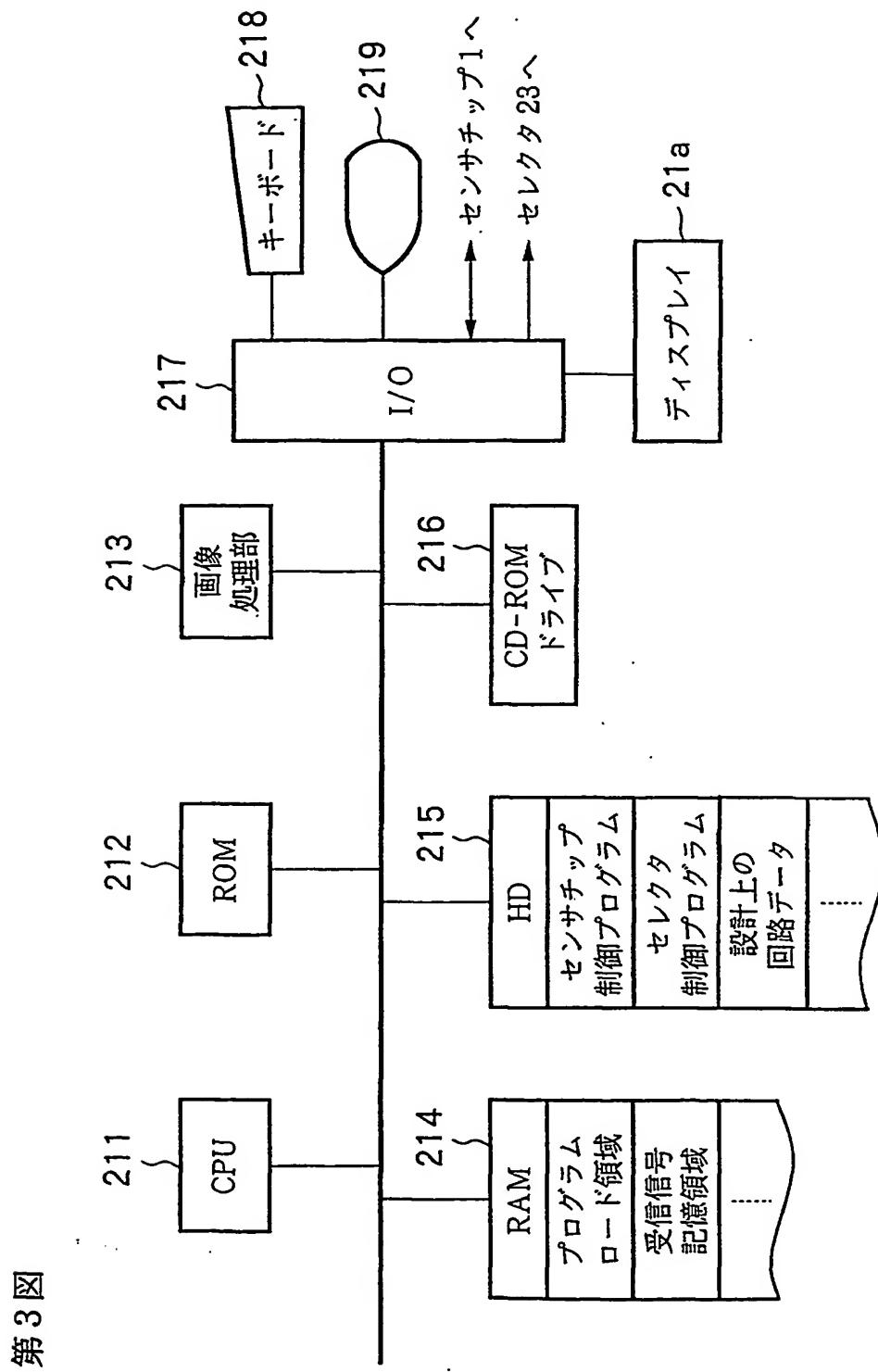
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 6



第2図

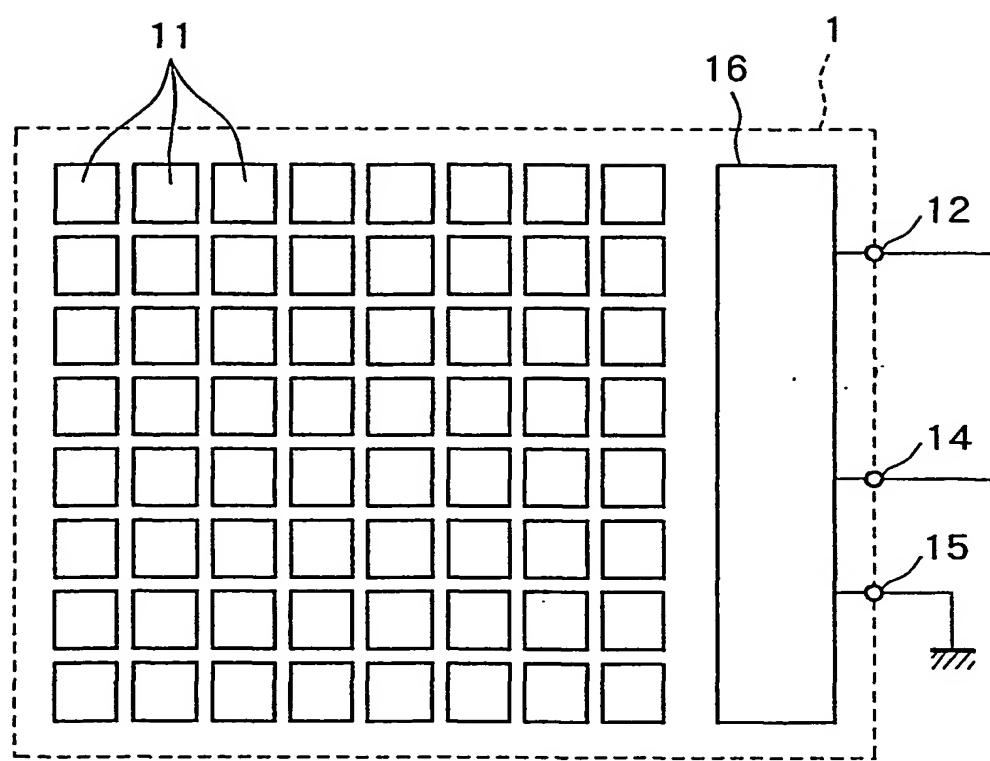
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4 / 6

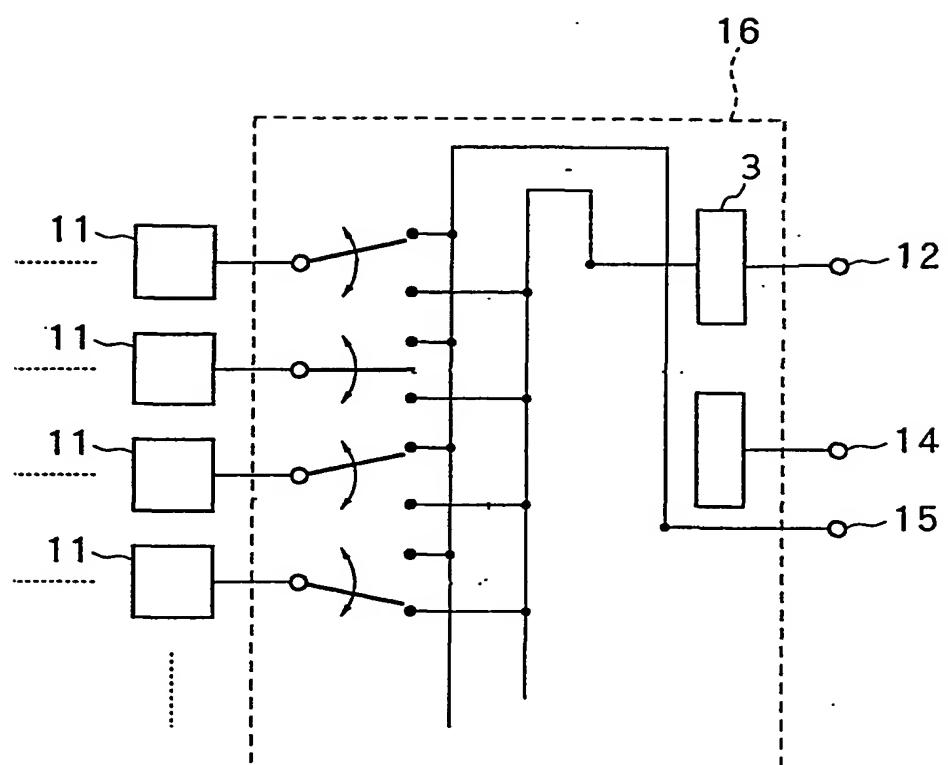
第4図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5 / 6

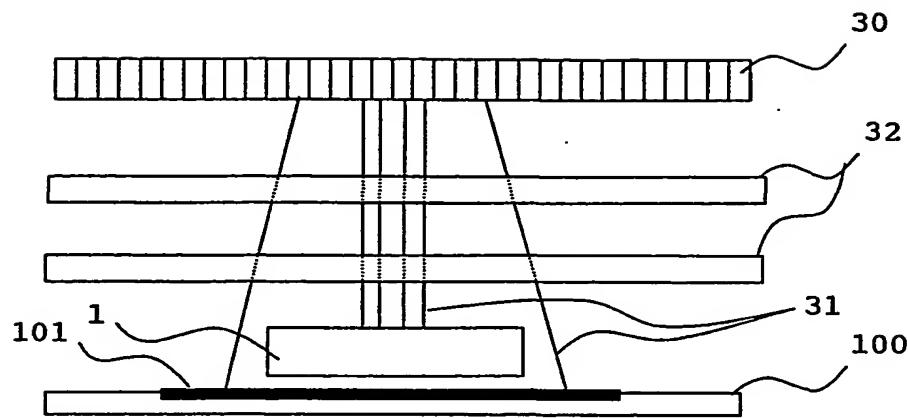
第5図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6 / 6

第6図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04994

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' G01R 31/02, 31/28, H01L 21/66, H05K 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' G01R 31/02, 31/28, H01L 21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-74975 A (Nihon Densan Riido K.K.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. Nos. [0032] to [0054]; Figs. 1, 4, 6 Par. No. [0055] (Family: none)	1-8 5, 6, 8
Y	JP 2000-55991 A (Okano Hightech K.K.), 25 February, 2000 (25.02.00), page 6, left column, line 33 to page 7, left column, line 19; Figs. 2, 4, 23 (Family: none)	1-8
Y	JP 10-26647 A (Okano Hightech K.K.), 27 January, 1998 (27.01.98), Par. Nos. [0018], [0021] to [0024] Par. No. [0019] (Family: none)	1-8 3
Y	JP 09-127176 A (NEC Corporation), 16 May, 1997 (16.05.97), Par. Nos. [0004], [0008] (Family: none)	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 August, 2001 (29.08.01)Date of mailing of the international search report  
11 September, 2001 (11.09.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01R 31/02, 31/28  
 H01L 21/66  
 H05K 3/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01R 31/02, 31/28  
 H01L 21/66

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-74975 A (日本電産リード株式会社) 14. 3月. 2000 (14. 03. 00) 段落番号【0032】～【0054】、第1図、第4図、第6図 段落番号【0055】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u> <u>5, 6, 8</u>
Y	JP 2000-55991 A (オーライ・エイチ・ティー株式会社) 25. 2月. 2000 (25. 02. 00) 第6頁左欄第33行目～第7頁左欄第19行目、第2図、第4図、第23図 (ファミリーなし)	<u>1-8</u>

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

29. 08. 01

## 国際調査報告の発送日

11.09.01

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎淳史

2T 8907



電話番号 03-3581-1101 内線 6230

## C. (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-26647 A (オカノハイテック株式会社) 27. 1月. 1998 (27. 01. 98) 段落番号【0018】，【0021】～【0024】 段落番号【0019】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u> <u>3</u>
Y	JP 09-127176 A (日本電気株式会社) 16. 5月. 1997 (16. 05. 97) 段落番号【0004】，【0008】 (ファミリーなし)	<u>1-8</u>